



2014-2015 Öğretim Yılında Türkiye’de Devlet Üniversitelerinin Etkinlikleri ve Etkinliğe Etki Eden Faktörlerin Belirlenmesi

Semra Türkan ¹, Gamze Özel ²

Öz

Etkinlik ve verimlilik kavramları, kaynakların sınırlı olduğu dünyamızda büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, Türkiye’deki devlet üniversitelerinin verimliliği veri zarflama analizi ile belirlenmiş ve süper-etkinlik modeli ile üniversiteler etkinlik açısından sıralanmıştır. Ardından etkinliğe etki eden faktörler tobit ve beta regresyon analizleri ile incelenmiş ve iki farklı yöntemden elde edilen sonuçlar karşılaştırmalı olarak irdelenmiştir. Çalışmada, Türkiye’de eğitim veren 43 devlet üniversitesinin etkinlik ölçümü için 2014-2015 öğretim yılı verilerinden yararlanılmıştır. Veri zarflama analizi sonucunda, Gebze Teknik Üniversitesi, Anadolu Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi, Marmara Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi, Gazi Üniversitesi, Ankara Üniversitesi ve Ege Üniversitesi’nin etkin üniversiteler olduğu görülmüştür. Genel olarak devlet üniversitelerinin %22’sinin etkin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada ele alınan ölçütler açısından, Cumhuriyet Üniversitesi en düşük etkinlik değerine sahiptir. Tobit ve beta regresyon sonuçlarına göre, h-indeksi, lisansüstü mezun sayısı değişkenlerinin devlet üniversitelerinin etkinlik değerini artırırken, tıp fakültesinin varlığı değişkeninin üniversitenin etkinlik değerini azalttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler

Üniversite
Etkinlik
Performans
Veri zarflama analizi
Tobit regresyon
Beta regresyonu

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 01.11.2016
Kabul Tarihi: 21.07.2017
Elektronik Yayın Tarihi: 20.08.2017

DOI: 10.15390/EB.2017.6980

Giriş

Günümüzde bütün organizasyonlarda olduğu gibi eğitim sektöründeki kurumlarında performans ölçümüne ihtiyacı vardır. Üniversiteler, eğitim sektörü içerisinde oldukça önemli bir yere sahip olduğundan, performansları ve etkin olup olmamaları önem arz etmektedir. Ayrıca, sürekli büyüyen ve küreselleşen günümüz koşulları altında üniversitelerin uluslararası standartlarda eğitim verebilmek ve rekabet edebilmek için varolan kaynaklarını etkin olarak kullanmaları gerekmektedir. Sürekli değişim gösteren akademik ve teknolojik şartlar nedeniyle üniversitelerde değişim kaçınılmazdır. Bu nedenle, herhangi bir eğitim kurumunun ilerleyebilmesi için performans ölçme ve değerlendirme anahtar role sahiptir.

Akal’e (2002) göre performans, planlı bir etkinliğin sonuçlarını, nicel veya nitel olarak tanımlayan bir kavramdır. Diğer bir deyişle performans, belirlenmiş bir hedefe ulaşma seviyesinin ölçümüdür. Verimlilik ve etkinlik, performans değerlendirilmesinde en çok kullanılan ölçütlerdendir

¹ Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü, Türkiye, sturkan@hacettepe.edu.tr

² Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü, Türkiye, gamzeozl@hacettepe.edu.tr

(Li ve Ye, 1999). Genel olarak verimlilik, bir üretim ya da hizmetin ürettiği çıktı ile bu çıktıyı elde etmek amacıyla kullanılan girdi arasındaki ilişkidir (Prokopenko, 1998). Başka bir deyişle verimlilik, kıt kaynakların en etkin şekilde kullanılması veya en fazla çıktının en az girdi ile elde edilmesidir (Bektaş, 2007). Etkililik planlara ve hedeflere ulaşmanın, verimlilik en az maliyetle belli bir çıktının üretilmesinin, etkinlik ise bir girdi-çıkıtı mekanizması ile işleri doğru yapabilme kabiliyetinin diğer bir deyişle rekabet edebilme gücünün bir ölçüsüdür (Yükçü ve Atağan, 2009). Etkinlik ölçümü, bir kuruluşun performans düzeyinin belirlenmesi, sorunların tespiti ve iyileştirme için gerekli önlemlerin alınmasına ilişkin bir yaklaşımdır (Tarım, 2001).

Eğitimin sosyal ve toplumsal boyutları eğitim hizmetini diğer mal ve hizmetlerden ayırmaktadır (Özdemir, 1995). Etkinlik, etkililik ve verimlilik kavramları eğitim kurumlarının da performans göstergeleri arasında yer almaktadır. Eğitimde verimlilik, elde bulunan kaynaklarla optimum çıktının sağlanması, etkililik ise, kaynakları en iyi şekilde değerlendirerek mümkün olan en iyi sonucun alınması biçiminde tanımlanmaktadır (Peker, 1994). Etkinlik ölçümü, devlet üniversitelerinin faaliyetlerinde belirlediği stratejik amaçlara ve hedeflerine ulaşp ulaşmadığının, kaynak kullanımının doğru ve verimli olarak kullanıp kullanmadığının tespitinde önem arz etmektedir.

Türkiye’de 1981 tarih ve 2547 Sayılı Yüksek Öğretim Kanunu ile Türk yükseköğretim sistemi, Anglo-Sakson modelinin temel ilkelerine dayandırılmıştır (Balyer ve Gündüz, 2011). Anglo-Sakson yükseköğretim sisteminin amacı, üniversitelerde rekabete ortamında sürekli eğitim programları ile piyasada başrol oynamaktır. Bu modelde, eğitim faaliyetleri kadar eğitim faaliyetlerine ait etki ve etkinlik de önem taşımaktadır. Bu etkinin incelenmesi, eğitim programının değerlendirilmesi açısından önemlidir (Gürüz, 2001). Etkinlik ölçümü ile devlet üniversitelerinde yöneticilerin doğru karar vermeleri, üniversitelerin başarı yüzdesinin artırılması ve aldığı kararları yerine getirebilmeleri sağlanabilir.

Veri zarflama analizi (VZA) eğitim kurumlarının etkinliklerini araştıran ve karar verme birimlerinin girdi-çıkıtı verilerine dayanan bir etkinlik ölçüm yöntemidir (Çınar, 2013). Bu nedenle okul, üniversite, hastane, klinik gibi kamu alanında kar amacı olmayan kuruluşlar için çoğunlukla VZA’dan yararlanılmaktadır (Depren, 2008). Konya’daki öğretim kurumlarının performansları Baysal ve Toklu (2001) tarafından VZA ile araştırılmıştır. Portekiz’deki devlet üniversitelerinin etkinliği, Afonso ve Santos (2005) tarafından incelenmiştir. Afyon’daki hastanelerin etkinlikleri Gülsevin ve Türkan (2015) tarafından VZA ile araştırılmıştır.

VZA’nın eğitim alanındaki ilk uygulamasını Charnes, Cooper ve Rhoades (1978) ABD’deki okulların etkinliklerini ölçmek için yapmıştır. Daha sonra VZA ile devlet üniversitelerinin etkinlikleri Kanada’da McMillan ve Datta (1998); Avusturalya’da Avkıran (2001); Portekiz’de Afonso ve Santos (2005); Almanya’da Kempkes ve Pohl (2007); Filipinler’de Cuenca (2011) ve Çek Cumhuriyeti’nde Mikusova (2015) tarafından incelenmiştir. McMillan ve Datta (1998), 45 Kanada devlet üniversitesinin 1992-1993 yılındaki ortalama etkinlik değerini %94 olarak bulmuştur. Avkıran (2001) tarafından yapılan çalışmada ise, Avusturalya’daki 36 devlet üniversitesinin 1995 yılındaki ortalama etkinlik değeri %95 olarak elde edilmiştir. Portekiz’deki 52 devlet üniversitesinin 2003 yılına ait ortalama etkinlik değeri Afonso ve Santos (2005) tarafından %55 olarak hesaplanmıştır. Kempkes ve Pohl (2007), Doğu Alman üniversitelerinin Batı Alman üniversitelerinden daha etkin olduğu sonucuna ulaşmıştır. Cuenca (2011) ise, Filipinler’deki 78 devlet üniversitesinin 2006-2009 yılları arasındaki ortalama etkinlik değerlerini, 2006 yılı için %85, 2007 yılı için %84.5, 2008 yılı için %74.2 ve 2009 yılı için %77.2 olarak belirlemiştir.

Türkiye’de üniversite tarihi, 1870 yılına kadar uzanmakla birlikte, bugünkü anlamında üniversite geçmişi, 1900’da açılan Darülfünun’a dayanmaktadır. Bu kurumun, 1933 yılında İstanbul Üniversitesi’ne dönüştürülmesiyle Cumhuriyet dönemi üniversite yapılanması başlamıştır. Cumhuriyetin 50. yılında üniversite sayısı 12’dir. 1981’de çıkarılan 2547 Sayılı Yükseköğretim Yasası sonrasında 1981’de 19 olan üniversite sayısı, 2000 yılında 54’ü devlet, 19’u vakıf olmak üzere 73’e çıkmıştır. 2006’da başlatılan “her ile bir üniversite” politikasıyla, Mart 2006’da 15, Mayıs 2007’de 17 ve Mayıs 2009’da 9 olmak üzere, üç yılda 41 devlet ve 35 vakıf üniversitesi kurulmuş, böylece 2009 sonrasında yeni açılanlarla birlikte üniversite sayısı 184’e çıkmıştır (Eşme, 2014).

2000-2015 yılları arasında Türkiye yükseköğretimde %125 oranında bir büyüme sağlanmıştır (Çetinsaya, 2014). 2006-2009 yılları arasında 41 üniversitenin kurulması ve öğrenci kontenjan artışları bu büyümede etkili olmuştur. Bu sonuç, Türkiye’de bu büyümeyle yaklaşık 5,5 milyon öğrencinin yüksek öğrenim imkânına sahip olması ve üniversite sayısının artması açısından önemlidir. Ancak bu durumun getirdiği sorunlar da kaçınılmazdır. 2000’de bir üniversitede öğretim elemanı başına düşen öğrenci sayısı 16 iken bu sayı 2014’te 21’e yükselmiştir (Çetinsaya, 2014). Bu nedenle kısıtlı kaynaklar ve öğretim elemanı ile optimal sayıda öğrenci yetiştirmek oldukça önemlidir. Bu nedenle, bu çalışmada en az girdi bileşimini kullanarak en çok çıktı elde etmeyi amaçlayan VZA’dan faydalanılmasına karar verilmiştir.

Türkiye’de üniversite verimlilikleri, ilk kez VZA ile Gülcü, Coşkun, Yeşilyurt, Coşkun ve Esener (2004), Kutlar ve Kartal (2004) tarafından fakülte veya bölüm bazında incelenmiştir. Cumhuriyet Üniversitesi’nin fakülte düzeyindeki performansı Kutlar ve Kartal (2004) tarafından VZA ile incelenmiştir. Bal (2013), URAP (University Rank by Academic Performance) akademik performans sıralamasındaki vakıf üniversitelerinin etkinlik analizini VZA kullanarak yapmıştır. Özel (2014) tarafından devlet üniversitelerinin 2009-2010 yılı etkinlikleri ölçülmüştür. Vakıf üniversitelerinin etkinlikleri ise, Özel (2015) tarafından incelenmiştir. Ancak literatürde üniversitelerin etkinliğine etki eden faktörlerin (değişkenlerin) regresyon analizi ile belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalar oldukça azdır. Bu nedenle VZA’dan sonra, tobit ve beta regresyon modellerinden yararlanılmasına karar verilmiştir.

Tobit regresyon analizi ilk olarak Tayland’daki okullarının etkinliklerine etki eden faktörlerin bulunması için Liu, Wongcha ve Peng (2012) tarafından kullanılmıştır. Türkiye’de ise, Erkoç (2016) tarafından üniversitelerin etkinlik değerlerine etki eden faktörlerin belirlenmesi amacıyla tobit regresyon analizi kullanılmıştır. Kempkes ve Pohl (2010), 1998-2003 döneminde 72 Alman üniversitesinden oluşan gözlem kümesine ait etkinlik skorlarını VZA ile belirlemiş, daha sonra tobit regresyon model ile etkinlik skoruna etki eden faktörler incelenmiştir. Çalışma bulgularına göre, kişi başına düşen GSMH’da meydana gelen artışın yükseköğretim etkinliğini pozitif yönde etkilediğini tespit etmiştir. Aubyn, Pina, Garcia ve Pais (2009), 28 ülkedeki üniversitelerin 1998-2005 dönemine ait etkinlik skorlarını belirleyip, tobit regresyon modeli ile yükseköğretim etkinliğini etkileyen unsurları ortaya koymuştur. Aubyn ve diğerleri (2009), yükseköğretim sisteminin kurumsal özelliklerini; öğrenci seçimi, mali özerklik, personel politikası, çıktı değişkenliği, değerlendirme ve finansman kuralları şeklinde sıralamış ve bu kriterlerin etkinlik üzerindeki etkisini analiz etmiştir. Çalışma bulgularına göre, finansman kuralları ile personel politikasında gerçekleştirilecek bir iyileşmenin etkinlik üzerinde pozitif yönlü, çıktı değişkenliğinin etkinlik üzerinde negatif yönlü etkisi vardır (Bursalıoğlu ve Selim, 2015).

Avrupa ülkelerinin yükseköğretim sistemine ait etkinliği Agasisti (2011) tarafından VZA ile belirlenmiş, daha sonra tobit regresyon modeli ile etkinlik skorunu etkileyen faktörler tespit edilmiştir. Buna göre, kişi başına düşen gayri safi milli hasıla (GSMH), öğrenci başına düşen harcama, kamu üniversitelerindeki öğrencilerin özel üniversitelere oranı, yükseköğretim kamu kaynaklarının toplam kaynaklara oranı, ortalama eğitim yaşı bağımsız değişkenler ve üniversitelerin etkinlik skorları bağımlı değişken olarak kabul edilmiştir. Agasisti (2011), kişi başına GSMH’da meydana gelen artışın etkinliği pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca, kamu üniversitelerindeki öğrencilerin özel üniversitelerdeki öğrencilere oranında meydana gelen artışın ve ortalama eğitim yaşında meydana gelen artışın etkinliği negatif yönde etkilediği tespit edilmiştir. Selim ve Bursalıoğlu (2015), üniversitelerin etkinliğini tobit regresyon modelinden yararlanarak incelemiştir.

Literatürde beta regresyon analizi kullanılarak eğitim kurumlarının etkinliklerini belirleyen değişkenlerin incelendiği bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın ilk amacı 2014-2015 öğretim yılında faaliyet gösteren 43 devlet üniversitesinin etkinliklerini VZA ile belirlemektir. Çalışmanın diğer amacı, etkinlik değerleri üzerinde etkili olan faktörlerin ilk kez beta regresyon modeli ile belirlenerek, tobit regresyon modeli ile karşılaştırılmasıdır. Çalışma kapsamında Türkiye’deki devlet üniversitelerinin performansları üzerinde h-index değeri, öğrenci sayısının öğretim elemanı sayısına

oranı, lisansüstü mezun sayısı, tıp fakültesinin olup olmaması, fakülte sayısı ve üniversitelerin yaş değişkenlerinin nasıl bir etkiye sahip oldukları araştırılacaktır.

Yöntem

Veri Zarflama Analizi

VZA, karar verme birimlerinin, diğer bir deyişle, birbiri ile benzer girdiler kullanarak aynı çıktılar üretebilen kuruluş ve kurumların görel olarak performanslarını ölçen bir yöntemdir (Norman ve Stoker, 1991). VZA'nın avantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Sarıca, 2007):

- VZA ile çok sayıda girdi ve çıktı değişkeninin kullanılması mümkündür.
- VZA'da, doğrusal form dışında, girdi ve çıktıları ilişkilendiren bir fonksiyonel forma gerek yoktur.
- VZA ile karar birimleri görel olarak kıyaslanabilir.
- Girdi ve çıktı değişkenlerinin ölçü birimleri farklı olsa da, onları aynı biçimde ölçebilmek için çeşitli varsayımlar kullanmaya, dönüşüm yapmaya ihtiyaç yoktur.

VZA'nın dezavantajları ise aşağıdaki gibidir:

- VZA, ölçüm hatasına karşı çok duyarlıdır.
- VZA, karar birimlerinin performansını ölçebilir ancak mutlak etkinlik bazındaki yorumunu veremez.
- VZA, parametrik olmayan bir yöntem olduğundan sonuçlara istatistiksel hipotez testleri uygulanamaz.
- VZA, statik bir analizdir. Diğer bir deyişle, bir dönemdeki karar birimlerine ait bir kesit analizi yapar.

VZA'nın temel adımları aşağıdaki alt bölümlerde özetlenmiştir (Karacabey, 2001).

Karar Verme Birimlerinin Seçimi

VZA'da girdiyi çıktıya dönüştüren birimlere karar verme birimi adı verilmektedir. Bu birim, okul, hastane, işletmeler gibi, üniversitelerdeki fakülte, bölüm v.b. işletmelerin alt birimleri de olabilir.

VZA'da ilk aşama karar verme birimlerinin seçimidir. VZA sonuçlarının tutarlı olabilmesi için karar verme birimlerinden oluşan gözlem kümesi homojen olmalıdır. Başka bir ifade ile, karar verme birimleri benzer girdilerle benzer çıktılara ulaşmalıdır. Bu çalışmada, karar verme birimleri olarak Türkiye'de 2014-2015 öğretim yılında eğitim veren 43 devlet üniversitesi seçilmiştir. Türkiye'de 98 devlet üniversitesi olmasına rağmen, 55'inde eksik gözlem değerleri olduğundan bu üniversiteler çalışmaya dahil edilememiştir. Bu nedenle, örnekleme seçim yöntemi kullanılmadan geriye kalan 43 üniversite ile analiz yapılmıştır.

Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Belirlenmesi

VZA'nda, değerlendirme sürecine dahil edilecek girdi ve çıktı değişkenlerinin sayısı için birçok varsayım bulunmaktadır. Vassiloglou ve Giokas'a (1990) göre, etkinliğin doğru olarak ölçülmesi için gerekli birim sayısı girdi ve çıktı sayısının en az üç katı olmalıdır. Norman ve Stoker'a (1991) göre ise, gerekli birim sayısı en az yirmidir. Daha sistematik bir yaklaşımla girdi değişkeni sayısı u , çıktı değişkeni sayısı v olmak üzere, karar verme birimi sayısı en az " $u+v+1$ " dir (Boussofiane, Robert ve Emmanuel, 1991). Bununla birlikte uygulamada en sık karşılaşılan durum karar verme birimi sayısının girdi ve çıktı sayısının en az iki katı olmasıdır (Charnes vd., 1978; Norman ve Stoker, 1991).

Bir üretim veya hizmet sürecinde belli bir dönem sonunda üretilen ürün ve hizmetlere çıktı, bu üretimi gerçekleştirmek için kullanılan üretim kaynaklarına girdi adı verilir (Özden, 2008). Devlet üniversitelerinin VZA ile etkinlik ölçümü için yapılan çalışmalarda kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Literatürdeki üniversiteler üzerine yapılan VZA çalışmalarında kullanılan girdi-çıkıtı değişkenleri

Yazar	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri
Babacan ve Kartal (2007)	Prof. Sayısı	Üniversite Gelirleri
	Doç. Sayısı	İndekslerde Yer Alan Yayın Sayısı
	Yrd. Doç. Sayısı	Lisansüstü Mezunu Sayısı
	Yardımcı Öğr. Elemanı Sayısı	Lisansüstü Öğrenci Sayısı
	Genel Bütçe Giderleri	Lisans Mezunu Sayısı
	İdari Personel Sayısı	Lisans Öğrenci Sayısı
Kutlar ve Babacan (2008)	Bütçe Dışı Harcama	
	Genel Bütçe Giderleri	İndekslerde Yer alan Yayın Sayısı
	Bütçe Dışı Harcama	Üniversite Gelirleri
	Prof. Sayısı	Lisans Öğrenci Sayısı
	Doç. Sayısı	Lisans Mezunu Sayısı
	Yrd. Doç. Sayısı	Lisansüstü Öğrenci Sayısı
Özden (2008)	Yardımcı Öğr. Elemanı Sayısı	Lisansüstü Mezunu Sayısı
	İdari Personel Sayısı	
	Öğretim Üyesi Sayısı	Yayın Sayısı
Bal (2013)	Diğer Akademik Personel Sayısı	Lisansüstü Öğrenci Sayısı
	Toplam Giderler	Ön lisans ve Lisans Öğrenci Sayısı
	Diğer Akademik Personel Sayısı	Diğer Gelirler
Selim ve Bursalıoğlu (2015)	Öğretim Üyesi Sayısı	Eğitim-Öğretim Gelirleri
	Diğer Akademik Personel Sayısı	Öğrenci Sayısı/Öğretim Üyesi Sayısı oranı
	Merkezi Yönetim Bütçe Ödenekleri	SCI, SSCI, AHCI tarafından taranan dergilerde yer alan makaleler ve atıflar toplamı
	Üniversitenin Geliri	Akademisyen Başına Düşen Mezun Öğrenci Sayısı
Erkoç (2016)	Proje Payı (TÜBİTAK)	Akademisyen Başına Düşen Lisansüstü Mezun Öğrenci Sayısı
	Proje Payı (BAB)	Akademisyen Başına Düşen Doktora Öğrenci Sayısı
	Toplam Akademisyen Sayısı	Yayın sayısı
Arık ve Seyhan (2016)	Akademik Personel Sayısı	Çalışan sayısı
	İşgücü Harcamaları	Lisans Öğrenci Sayısı
	Sermaye Harcamaları	Lisansüstü Öğrenci Sayısı
	Mal ve Hizmet Giderleri	Akademisyen Başına Düşen İndekslerde Yer Alan Yayın Sayısı
Arık ve Seyhan (2016)	Toplam Harcamalar	Toplam Araştırma Ödül Miktarı
	Akademik Personel Sayısı	Yayın Sayısı
Arık ve Seyhan (2016)	Üniversite Bünyesindeki Birim Sayısı	Lisans Öğrenci Sayısı
		Lisansüstü Öğrenci Sayısı

Tablo 1'den yararlanarak, bu çalışmada girdi değişkenleri olarak, toplam gider, öğretim üyesi sayısı, öğretim görevlisi sayısı kullanılmıştır. 2014-2015 Öğretim Yılı akademik personel bilgileri Yükseköğretim İstatistiklerinden elde edilmiştir. Desteklenen kamu ve altyapı proje sayısı, atıf sayısı, SCI, SSCI, AHCI indeksli yayın sayısı, toplam lisans ve önlisans öğrenci sayısı, toplam lisansüstü öğrenci sayısı ise çıktı değişkenleridir. Atıf sayısı üniversitelerde bilimin gelişimini gösteren önemli bir

çıktı olduğundan, bu çalışmada ilk kez bir çıktı değişkeni olarak kullanılabilmesine karar verilmiştir. Hirsch (2005) tarafından ortaya konulan h-indeks ise, yayın faaliyeti ile atıf etkinliğini birlikte ölçen bir göstergedir. Örneğin; bir araştırmacının h-indeksinin 100 olması o araştırmacının en fazla atıf alan 100 yayınına en az 100 ve üzerinde atıf bulunduğu anlamına gelmektedir (Oruç, 2008).

Hirsch (2005), araştırmacıların çıktılarını değerlendirirken kullanılan toplam yayın sayısı, toplam atıf sayısı vb. gibi ölçütlere oranla h-indeksinin daha çok tercih edilebileceğini öne sürmüştür. h-indeksi ilk olarak öğretim elemanları için önerilmiş olsa da, ileriki dönemlerde belli araştırma grupları, ülkeler, üniversiteler gibi gruplara ilişkin değerlendirmelerde kullanılmıştır (Al, 2008). h-indeksi hem öğretim üyesi hem de üniversite bazında bir sıralama ölçütü olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı üniversite etkinliklerini incelemek olduğundan, üniversitelere ilişkin h-indeks değerlerinin kullanılmasına karar verilmiştir.

VZA Modelinin Belirlenmesi

VZA ile ilgili girdi-çıktı değişkenlerinin belirlenmesinden sonraki aşama, en uygun VZA modelinin seçilmesidir. Bu çalışmada, Banker, Charnes ve Cooper (1984) tarafından önerilen çıktıya yönelik Banker, Charnes, Cooper (BCC) modelinden yararlanılmıştır. VZA’nde incelenen tüm karar verme birimleri için 0 ve 1 arasında etkinlik değeri hesaplanmaktadır. Etkinlik değeri 1’e eşit karar verme birimlerinin etkin olduğu ve etkinlik değeri 1’den küçük karar verme birimlerinin ise etkin olmadığı söylenebilir (Çınar, 2013).

VZA’da etkin olmayan karar verme birimlerinin, göreceli olarak etkin karar verme birimlerinin kullandığı yöntem ve sistemleri kullanarak benzer etkinlik düzeyine sahip olabilecekleri varsayımı bulunmaktadır. Etkin olmayan karar verme birimlerinin benzemeye çalıştıkları etkin karar verme birimlerinden oluşan kümeye “referans kümesi” adı verilir (Karacabey, 2001).

Literatürde geliştirilen birçok VZA modeli vardır. Charnes ve diğerleri (1978) tarafından önerilen Charnes, Copper ve Rhodes (CCR) modelinde ölçeğe göre sabit getiri varsayımı, Banker ve diğerleri (1984) tarafından önerilen BCC modelinde ise ölçeğe göre değişken getiri varsayımı mevcuttur. CCR modelinde, girdideki her artışın çıktıda aynı miktarda olması, BCC modelinde ise, girdideki her artışın çıktıda farklı miktarda olması söz konusudur. Bu modeller de kendi aralarında girdiye yönelik ve çıktıya yönelik VZA modelleri olarak iki grupta incelenmektedir. Girdiye yönelik VZA modelinde çıktı bileşimini en iyi olarak üretmek için en uygun girdi bileşiminin bulunması amaçlanmaktadır. Çıktıya yönelik VZA modelinde ise, girdi miktarı ile en fazla çıktıya ulaşılması amaçlanır (Charnes vd., 1978). Bu çalışmada ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altındaki çıktıya yönelik BCC modeli kullanılmıştır. Bu nedenle çalışmada sadece bu model açıklanacaktır.

BCC modelinde çıktı miktarını sabit tutarak girdi miktarının minimize edilmesi amaçlanmaktadır. Çıktıya yönelik BCC modellerinin yapısı ve yorumu da girdiye yönelik modellere benzemektedir. Çıktıya yönelik BCC modelinin primali,

$$\max z_k = \varphi$$

$$\varphi_k y_{rk} - \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j + s_r^+ = 0$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- = x_{ik}$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$s_i^-, s_r^+, \lambda_j \geq 0$$

biçimindedir. Duali ise,

$$\begin{aligned} \min q_k &= \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} - v_k \\ \sum_{r=1}^s \mu_r y_{rk} &= 1 \\ \sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - v_k &\leq 0 \quad j=1,2,\dots,n \\ v_i, \mu &> 0 \quad i=1,2,\dots,m \end{aligned}$$

biçimindedir. BCC modelinde etkinlik doğrusu orijinden geçmek zorunda değildir.

VZA Sonuçlarının Yorumlanması

VZA'nın son aşamasında, her bir karar verme birimine ait girdiler ve çıktılar ile yapılan VZA sonuçları karar verme birimlerine dayalı olarak irdelenmektedir.

Tobit Regresyon Analizi

Tobit regresyon modeli, sınırlı bağımlı değişkene sahip regresyon modelleri için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir (Amemiya, 1984; Tobin, 1958). Sınırlı bağımlı değişken, bağımlı değişken bilgisinin yalnızca bazı gözlemler için olması durumudur. Bu modelde bağımlı değişkene ait bilgi sadece bazı gözlemler için var olduğundan model sansürlü örneklem adını da almaktadır (Fethi, Jackson ve Weyman-Jones, 2000). Sansürlenmiş örneklem, bağımsız değişkenin bilinen değerlerine karşılık, bağımlı değişkenin bazı değerlerinin bilinmemesi durumunda ortaya çıkmaktadır (Fethi vd., 2000).

Kesikli model, bağımlı değişkene ait değişim aralığının sınırlı olduğu regresyon modelleri için belirli bir aralığın dışında kalan gözlemlerin kaybedilmesi durumunda, sansürlü model ise en azından bağımsız değişkenlerin gözlenmesi durumunda söz konusudur (Üçdoğruk, Akın ve Emeç, 2001). Bu nedenle, tobit modele sansürlü ya da kesikli regresyon modeli de denmektedir (Amemiya, 1984; Gujarati, 2004). Tobit model,

$$y_i^* = \mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta} + u_i, \quad i = 1, 2, \dots, T$$

biçimindedir. Burada y_i^* gizli (latent) değişken, \mathbf{x}_i açıklayıcı değişkenlere ilişkin vektör, $\boldsymbol{\beta}$ bilinmeyen parametreler vektörüdür. Gözlenebilen y_i değerleri ise,

$$y_i = \begin{cases} y_i^* = \mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta} + u_i, & y_i^* > 0 \text{ ise} \\ 0, & y_i^* < 0 \text{ ise} \end{cases}$$

olarak tanımlıdır. Tobit modelde hata terimlerinin normal dağılımlı olarak varsayıldığında elde edilen en çok olasılık tahmini tutarlı ve asimptotik olarak normal dağılımlıdır (Üçdoğruk vd., 2001; Karlı ve Bilgiç, 2007). Ancak, benzerlik fonksiyonunun varsayılan parametrik biçimi yanlış belirlendiğinde tahmin ediciler tutarsız olur (Üçdoğruk vd., 2001).

Beta Regresyon Analizi

Regresyon modelleri, değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek için sıklıkla kullanılmaktadır. Doğrusal regresyon modeli uygulamalarda en sık kullanılan regresyon modellerinden biridir. Ancak bağımlı değişkenin değerleri (0,1) aralığında olduğunda ya da bağımlı değişken değerleri oran ya da yüzde ile ifade edildiğinde bu model kullanılamaz (Espinheira, Ferrari ve Cribari-Neto, 2008). Bu durumda doğrusal regresyon yöntemine alternatif olan beta regresyon modeli kullanılır (Ferrari ve Cribari-Neto, 2004).

Beta regresyonu, özellikle bağımlı değişken değerleri oran olduğunda kullanılan lojistik regresyonun genelleştirilmiş bir biçimi olan yöntemdir. y 'nin beta dağılımına sahip olduğu varsayılınsın. Buna göre beta dağılımının olasılık yoğunluk fonksiyonu,

$$f(y; p, q) = \frac{\Gamma(p+q)}{\Gamma(p)\Gamma(q)} y^{p-1} (1-y)^{q-1}, \quad 0 < y < 1$$

olarak yazılır (Ospina, Cribari-Neto ve Vasconcellos, 2006).

Burada $p, q > 0$ olmak üzere $\Gamma(\cdot)$ gamma fonksiyonunu göstermektedir.

Beta dağılımında yeniden parametrelendirme yapılarak p ve q sırasıyla konum ve yayılım parametrelerine dönüştürülür. $E(y) = p/p+q$ ve $V(y) = pq / [(p+q)^2(p+q+1)]$ için $\mu = E(y)$ ve

$\sigma^2 = V(y)$ olsun. Buna göre, $E(y) = \mu = \frac{p}{p+q} \Rightarrow p = \mu(p+q)$ olur. Burada $\phi = p+q$ olsun. Buna

göre, $p = \mu\phi$ ve $q = \frac{\mu\phi(1-\mu)}{\mu} = \phi - \mu\phi$ olarak elde edilir. Beta fonksiyonu ise,

$$f(y; \mu, \phi) = \frac{\Gamma(\phi)}{\Gamma(\mu\phi)\Gamma((1-\mu)\phi)} y^{\mu\phi-1} (1-y)^{(1-\mu)\phi-1}, \quad 0 < \mu < 1 \text{ ve } \phi > 1 \text{ şeklinde yazılabilir. Yeniden}$$

parametrelendirme yapıldığında μ konum parametresi, ϕ ise yayılım parametresi olarak yorumlanabilir (Cribari-Neto ve Lima, 2007). Eşitliğin logaritması alınırsa log olabilirlik fonksiyonu aşağıdaki gibi elde edilir:

$$\ln f(\mu, \phi; y) = \ln \Gamma(\phi) - \ln \Gamma(\mu\phi) - \ln \Gamma((1-\mu)\phi) + (\mu\phi - 1) \ln(y) + ((1-\mu)\phi - 1) \ln(1-y)$$

Beta regresyonunda, regresyon modelini oluşturmak için konum parametresi μ ve yayılım parametresi ϕ için iki bağ fonksiyonu kullanılır. Logit bağı kullanıldığında regresyon katsayıları log-odds oranı gibi yorumlanabilir (Simas, Barreto-Souza ve Rocha, 2010). Logit bağ fonksiyonu,

$\ln(\mu / (1-\mu)) = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}$ biçimindedir. Beta regresyonunda kestirim değerlerini bulmak için bağ fonksiyonları kullanılırsa, konum alt modeli ve yayılım alt modeli sırasıyla aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$\mu_i = \frac{\exp(\mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta})}{1 + \exp(\mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta})}, \quad \phi_i = \exp(-w_i \delta)$$

Regresyon katsayıları için yeniden parametrelendirilmiş log olabilirlik fonksiyonu aşağıdaki gibidir:

$$\ln f(\beta, \delta; y, X, W) = \ln \Gamma(e^{-W\delta}) - \ln \Gamma\left(\frac{e^{X\beta - W\delta}}{1 + e^{X\beta}}\right) - \ln \Gamma\left(\frac{e^{-W\delta}}{1 + e^{X\beta}}\right) + \left(\frac{e^{X\beta - W\delta}}{1 + e^{X\beta}} - 1\right) \ln(y) \\ + \left(\frac{e^{-W\delta}}{1 + e^{X\beta}} - 1\right) \ln(1 - y)$$

β ve δ 'ya göre türevleri alınıp sıfıra eşitlenirse β ve δ 'nun en çok olabilirlik kestirimleri polygamma fonksiyonları cinsinden elde edilir. Bu eşitlikten yararlanarak olabilirlik fonksiyonun parametrelere göre birinci türevleri alınarak gradient vektörü ve ikinci türevleri alınarak Hessian matrisi elde edilir (Ferrari ve Cribari-Neto, 2004; Espinheira vd., 2008).

Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde öncelikle 2014-2015 eğitim öğretim döneminde 43 devlet üniversitesinin etkinlik değerlerinin VZA ile toplam gider, öğretim üyesi sayısı, öğretim görevlisi sayısı, desteklenen kamu ve altyapı proje sayısı, atıf sayısı, SCI, SSCI, AHCI indeksli yayın sayısı, toplam lisans ve önlisans öğrenci sayısı, toplam lisansüstü öğrenci sayısı değişkenleri ile bulunması amaçlanmıştır. Çıktıya yönelik BCC modeli kullanılarak devlet üniversitelerinin etkinlik değerleri ve süper etkinlik modeli kullanılarak devlet üniversitelerinin etkinlik sırası Tablo 2'de sunulmuştur:

Tablo 2. 2014-2015 Öğretim Yılında Devlet Üniversitelerinin Etkinlik Değerleri

Üniversite	Etkinlik Değeri	Referans Kümesi	Süper Etkinlik Değeri (%)	Süper Etkinlik Sırası
Abant İzzet Bay. Üniv.	1,707	5 (0,01) 22 (0,74) 36 (0,25)	170,67	27
Adnan Menderes Üniv.	2,041	5 (0,03) 22 (0,59) 36 (0,38)	204,06	40
Afyon Kocatepe Üniv.	1,864	5 (0,02) 22 (0,62) 36 (0,36)	186,39	33
Akdeniz Üniversitesi	1,867	5 (0,03) 22 (0,06) 26 (0,33) 36 (0,59)	186,74	34
Anadolu Üniversitesi	1,000	33	3,85	2
Ankara Üniversitesi	1,000	2	95,43	9
Atatürk Üniversitesi	1,109	5 (0,05) 6 (0,14) 26 (0,68) 32 (0,14)	110,90	14
Boğaziçi Üniversitesi	1,007	5 (0,00) 22 (0,60) 36 (0,40)	100,73	11
Bülent Ecevit Üniv.	2,023	5 (0,02) 22 (0,69) 36 (0,29)	202,31	39
Celal Bayar Üniversitesi	1,951	5 (0,03) 22 (0,50) 26 (0,30) 36 (0,17)	195,08	36
Cumhuriyet Üniversitesi	2,211	5 (0,03) 22 (0,43) 36 (0,54)	221,08	43
Ç.Onsekiz Mart Üniv.	1,693	5 (0,02) 22 (0,43) 26 (0,55)	169,27	26
Çukurova Üniversitesi	1,652	5 (0,02) 6 (0,01) 16 (0,27) 22 (0,14) 36 (0,56)	165,16	24
Dicle Üniversitesi	1,981	5 (0,02) 22 (0,33) 36 (0,66)	198,14	37
Dokuz Eylül Üniv.	1,468	5 (0,02) 19 (0,44) 26 (0,29) 36 (0,26)	146,81	20
Ege Üniversitesi	1,000	3	97,74	10
Erciyes Üniversitesi	1,257	5 (0,02) 22 (0,14) 26 (0,21) 36 (0,63)	125,67	16
Fırat Üniversitesi	1,374	5 (0,01) 16 (0,02) 22 (0,36) 36 (0,60)	137,39	18
Gazi Üniversitesi	1,000	1	90,21	8
Gaziantep Üniversitesi	1,658	5 (0,02) 22 (0,46) 26 (0,36) 36 (0,16)	165,76	25
Gaziosmanpaşa Üniv.	1,630	5 (0,01) 22 (0,66) 26 (0,02) 36 (0,31)	163,03	22
Gebze Yüksek Tek. Enst.	1,000	31	Big	1
Hacettepe Üniversitesi	1,000	0	86,38	7

Tablo 2. Devamı

Üniversite	Etkinlik Değeri	Referans Kümesi			Süper Etkinlik Değeri (%)	Süper Etkinlik Sırası
Harran Üniversitesi	2,168	5 (0,01)	22 (0,60)	36 (0,39)	216,77	42
İnönü Üniversitesi	1,911	5 (0,02)	16 (0,14)	22 (0,42) 36 (0,42)	191,08	35
İstanbul Teknik Üniv.	1,000	20			71,53	4
İstanbul Üniversitesi	1,000	0			76,88	5
Kah. Sütçü İmam Üniv.	1,829	5 (0,01)	22 (0,64)	26 (0,26) 32 (0,08)	182,91	31
Karadeniz Teknik Üniv.	1,486	5 (0,02)	22 (0,16)	26 (0,51) 36 (0,31)	148,60	21
Kırıkkale Üniversitesi	1,645	5 (0,01)	22 (0,71)	26 (0,12) 36 (0,15)	164,51	23
Kocaeli Üniversitesi	1,760	5 (0,04)	22 (0,36)	26 (0,19) 36 (0,40)	175,99	28
Marmara Üniversitesi	1,000	5			78,54	6
Mersin Üniversitesi	1,984	5 (0,02)	22 (0,45)	26 (0,20) 36 (0,33)	198,38	38
Mustafa Kemal Üniv.	1,830	5 (0,02)	22 (0,63)	36 (0,35)	183,01	32
Ondokuz Mayıs Üniv.	1,319	5 (0,01)	22 (0,20)	26 (0,22) 36 (0,57)	131,89	17
Orta Doğu Tek. Üniv.	1,000	27			69,11	3
Pamukkale Üniversitesi	1,811	5 (0,03)	22 (0,43)	26 (0,19) 36 (0,35)	181,05	30
Sakarya Üniversitesi	1,045	5 (0,02)	22 (0,50)	32 (0,48)	104,52	12
Selçuk Üniversitesi	1,102	5 (0,02)	22 (0,08)	26 (0,83) 32 (0,07)	110,15	13
Süleyman Demirel Üniv.	1,423	5 (0,03)	22 (0,26)	26 (0,40) 36 (0,32)	142,28	19
Trakya Üniversitesi	2,150	5 (0,02)	22 (0,47)	26 (0,29) 36 (0,22)	215,03	41
Uludağ Üniversitesi	1,764	5 (0,03)	22 (0,07)	26 (0,23) 36 (0,68)	176,37	29
Yıldız Tek. Üniv.	1,177	5 (0,01)	22 (0,47)	26 (0,39) 32 (0,14)	117,74	15

Tablo 2'ye dayanarak 2014-2015 öğretim yılında Türkiye'de eğitim veren etkin üniversitelerin Gebze Teknik Üniversitesi, Anadolu Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi, Marmara Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi, Gazi Üniversitesi, Ankara Üniversitesi ve Ege Üniversitesi olduğu görülmektedir. Genel olarak, 2014-2015 öğretim yılında 43 devlet üniversitesinden 10 tanesinin performansının verimli olduğu gözlenmiştir.

Süper etkinlik modeli sonuçlarına göre ise, etkinlik sıralamasında Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü ilk sırada ve Cumhuriyet Üniversitesi son sırada yer almıştır. Cumhuriyet Üniversitesi'nin referans kümesine bakıldığında, Anadolu Üniversitesi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi yer aldığı görülmüştür. Dolayısıyla, Cumhuriyet Üniversitesi'nin girdi ve çıktı değişken değerlerini referans kümesinde yer alan bu üniversitelere göre düzenlemesi durumunda etkinliğinin artacağı söylenebilir. Cumhuriyet Üniversitesi etkin olabilmek amacıyla Anadolu Üniversitesi'ne göre çıktılarını (Desteklenen kamu ve altyapı projesi sayısı, atf sayısı, SCI, SSCI, AHCI indeksli yayın sayısı, toplam lisans ve önlisans öğrenci sayısı, toplam lisansüstü öğrenci sayısı) değiştirmeden, girdilerini (toplam gider, öğretim üyesi sayısı, öğretim görevlisi sayısı) %3, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü'ne göre %43 ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi'ne göre %54 arttırmalıdır.

VZA sonuçlarına göre, Türkiye'deki devlet üniversitelerinin %23'ünün etkin ve %77'sinin etkin olmadığı görülmüştür. Tablo 2'den faydalanarak üniversitelerin 2014-2015 öğretim yılındaki ortalama etkinliği 1,509 bulunmuştur. Buna göre devlet üniversitelerinde performans düşüklüğünden söz edilebilir. Bu sonuçlar literatürde var olan çalışmalara ait sonuçlara da paralellik göstermektedir. Karacabey (2001) tarafından yapılan çalışmada 2000 yılında 71 devlet üniversitesinden 6'sının etkin olduğu bulunmuştur. Babacan, Kartal ve Bircan (2007) tarafından devlet üniversitelerinin etkinlik değerlerinin 2000-2005 yılları arasında düşük olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde, Kutlar ve Babacan (2008), 2000-2005 yılları arasında 53 devlet üniversitesinden 24 tanesini etkin bulmuş ve devlet üniversitelerinin düşük etkinliğe sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Özel'in (2014) çalışmasında ise, 2009-2010 öğretim yılında 52 devlet üniversitesinden 21'i etkin olarak elde edilmiştir. Bu nedenle, devlet üniversitelerinin performanslarını iyileştirmeleri gerektiği söylenebilir.

Bu çalışmada etkinlik değerlerini etkileyebileceği düşünülen değişkenler tobit regresyon modeli ile araştırılmıştır. Tobit regresyon modeli için etkinlik değerleri bağımlı değişken olarak alınmıştır. Green'in (1993) önerdiği sıfır noktasında sansürlü tobit regresyon modelini kullanabilmek için Fethi ve diğerlerinin (2000) çalışmasından yola çıkarak Tablo 2'de verilen etkinlik değerlerine aşağıdaki dönüşüm uygulanmıştır:

$$y_i = 1 - \left(\frac{1}{\text{Etkinlik değeri}} \right)$$

Bu dönüşüm sayesinde etkinlik değerleri 0-1 arasında değerler almıştır. Dönüşüm sonucunda etkin olan üniversitelerin etkinlikleri "0" değerini almıştır. Ancak model sonuçları yorumlanırken dikkatli olunmalıdır. Çünkü model katsayılarının işaretleri ters olarak yorumlanmalıdır. Başka bir deyişle, pozitif katsayı etkinsizliğin artması ya da tam tersi olarak negatif katsayı etkinliğin artması anlamına gelmektedir. Tobit regresyon analizine ait sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir:

Tablo 3. 2014-2015 Öğretim yılında devlet üniversitelerinin etkinlik değerlerine ait tobit regresyon analizi sonuçları

Değişkenler	Tahmin	Standart Hata	Z değeri	p-değeri
Sabit	0,6013796	0,1594064	3,773	0,000162***
h-index	-0,0073520	0,0019890	-3,696	0,000219***
Öğrenci sayısı/Öğretim elemanı	-0,0015298	0,0057119	-0,268	0,788831
Lisansüstü mezun sayısı	-0,0002162	0,0000694	-3,11	0,001868**
Tıp fakültesi varlığı	0,3294876	0,0871625	3,78	0,000157***
Fakülte sayısı	-0,0050038	0,0072577	-0,689	0,490539
Yaş	-0,0004811	0,0020467	-0,235	0,814153
Log(σ)	-2,1257400	0,1268826	-16,754	0,0000***

***0.001, **0.01,*0.05

Tobit model sonuçlarına göre, h-index, lisansüstü mezun sayısı ve tıp fakültesinin olup olmaması üniversitelerin etkinlik değerlerini etkileyen anlamlı değişkenler olarak bulunmuştur. Daha önce değinildiği gibi katsayıların negatif olması etkinliğin artması anlamına gelmektedir. Bu durumda h-index değeri ve lisansüstü mezun sayısının artması üniversitelerin etkinliğini artırırken, üniversitede tıp fakültesinin olması etkinliği azaltmaktadır. VZA sonuçlarına baktığımızda da etkinlik sıralamasında tıp fakültesi olan üniversitelerin sıralamada daha geride kaldıkları görülmektedir.

VZA ile elde edilen etkinlik değerlerine dönüşüm uygulayıp etkinlik değerleri 0-1 arasında değer alması sağlanarak devlet üniversitelerinin performanslarına etki eden değişkenlerin tespiti için beta regresyon analizi de kullanılmıştır. Bulunan sonuçlar Tablo 4'te verilmiştir:

Tablo 4. Devlet üniversite etkinlik değerlerine ait beta regresyon analizi sonuçları

Değişkenler	Tahmin	Standart Hata	Z değeri	p-değeri
Sabit	1,4212939	0,8044608	1,767	0,077267
h-index	-0,0384462	0,0105920	-3,630	0,000284***
Öğrenci sayısı/Öğretim elemanı	-0,0213102	0,0282590	-0,754	0,450788
Lisansüstü mezun sayısı	-0,0009093	0,0003542	-2,567	0,010260*
Tıp fakültesi varlığı	0,9488898	0,2499640	3,796	0,000147***
Fakülte sayısı	-0,0180491	0,0369839	-0,488	0,625531
Yaş	-0,0009883	0,0102991	-0,096	0,923555
ϕ	11,403	2,487	4,585	0,0000***

***0.001, **0.01,*0.05; Pseudo-R²=0,7154

Tablo 4'te verilen ϕ yayılım parametresi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Tablo 4 incelendiğinde, h-index, lisansüstü mezun sayısı ve tıp fakültesinin varlığı üniversitelerin etkinliği üzerinde etkisi olduğu tespit edilmiştir. Buna göre, h-index ve lisansüstü mezun sayısı arttıkça üniversitelerin etkinliğinin artarken, üniversitede tıp fakültesinin olmasının etkinliği azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Tablo 4'te elde edilen regresyon katsayıları lojistik regresyon modelindeki odds oranı gibi yorumlanabilir. Buna göre tıp fakültesi olmayan üniversitelerin, tıp fakültesi olan üniversitelere göre etkinlik değerlerinin ($e^{0,9488898} / e^{-0,9488898} = 6,67$) kat daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tobit ve beta regresyon analizi sonuçları literatüre de benzerlik göstermiştir. Selim ve Bursalıoğlu'nun (2015) çalışmasında tobit regresyon analizi uygulanarak devlet üniversitelerinin etkinliği incelendiğinde fakülte sayısının etkinlik üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Erkoç (2016) tarafından da tıp fakültesine sahip üniversitelerin etkinlik değerlerinin daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3 ve Tablo 4'ten görüldüğü gibi, tobit ve beta regresyon modellerine göre, üniversitelerin etkinlik değerleri üzerinde etkili olan faktörler h-index, lisansüstü mezun sayısı ve tıp fakültesinin varlığı olarak bulunmuştur. Ayrıca h-index ve lisansüstü mezun sayısı etkinliği artırırken, tıp fakültesinin varlığı etkinliği azalttığı görülmüştür. Bir üniversitede tıp fakültesinin olmamasının etkinliği yaklaşık 6 kat arttırdığı belirlenmiştir. Bu durum 2014 yılında kurulan Gebze Teknoloji Üniversitesi'nin VZA ile elde edilen süper etkinlik değerlerine göre birinci sırada olmasını açıklamaktadır.

Tartışma

Türkiye'de son yıllarda üniversite eğitimi açısından önemli gelişmeler olmasına rağmen, henüz yapılması gerekenler bulunmaktadır. Üniversitelerde eğitim ile ilgili sorunların belirlenmesi ve üniversite performansları üzerinde hangi faktörlerin önemli rol oynadığının araştırılması çözümler üretilmesinde faydalı olacaktır. Üniversitelerde iş hayatı için gerekli bilgiye sahip donanımlı insan kaynağı yetiştirmek, teknoloji ve sanayi üretimine katkı sağlayacak bilgi üretmek önemlidir. Bununla birlikte, devlet üniversiteleri için bu hedeflere ulaşırken personel sayısı ve finansal kaynaklar gibi birimlerde değişik sınırlamalar vardır.

Üniversiteler arasındaki rekabet, üniversiteleri kaynaklarını doğru kullanmaya ve performanslarını iyileştirmeye yönelmektedir. Kaynaklarının etkin kullanımı ve etkinlik değerlerinin belirlenmesi için son yıllarda üniversiteler için de VZA kullanılmaktadır.

Bu çalışmada devlet üniversitelerine ait etkinlik değerleri VZA ile belirlenmiştir. Daha sonra bulunan etkinlik değerleri kullanılarak üniversitelerin etkinliğine hangi faktörlerin etki ettiğini belirlemek için tobit regresyon analizinden ve ilk kez beta regresyon analizinden faydalanılmıştır. Bu amaçla öncelikle etkinliği etkileyen faktörleri belirlemek için tobit regresyon analizi kullanılmıştır. Diğer çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada etkinliği etkileyen faktörler ilk kez beta regresyon analizi ile belirlenmiştir. Çalışma sonucunda beta regresyon analizi ile tobit regresyon analizinin benzer faktörleri belirlediği görülmüştür.

Baysal, Alçılar, Çerçioğlu ve Toklu (2005) çalışmasında BCC modeli sonucunda elde ettikleri etkinlik değerlerine göre, 50 devlet üniversitesinden 25'ini etkin olarak belirlemiştir. Osmangazi Üniversitesi en düşük etkinlik değerine sahip üniversite olarak bulunmuştur. Çınar (2013) çalışmasında VZA sonucunda kamu üniversitelerinin araştırma etkinliklerinin eğitim etkinliklerinden yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Gazi Üniversitesi ve Ortadoğu Teknik Üniversitesi hem eğitim alanında hem de araştırma alanında etkin, Dumlupınar, Kocaeli, Marmara ve Sakarya Üniversiteleri eğitim alanında etkin, Erciyes ve İzmir İleri Teknoloji Enstitüsü araştırma alanında etkin üniversiteler olarak belirlenmiştir.

Özel'in (2014) çalışmasında BCC süper etkinlik modeli sonuçlarına göre, 2009-2010 yılları arasında Çukurova Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Galatasaray Üniversitesi, Gazi Üniversitesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nin süper-etkin devlet üniversiteler

olduğunu belirtmiştir. Selim ve Bursalıoğlu'nun (2015) çalışmasında BCC modeli etkinlik değerlerine göre Balıkesir Üniversitesi, Dumlupınar Üniversitesi, Erciyes Üniversitesi, Galatasaray Üniversitesi, Gebze Teknik Üniversitesi, Kafkas Üniversitesi, Marmara Üniversitesi, Niğde Üniversitesi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi ve Selçuk Üniversitesi 2006-2010 yılları arasında etkin üniversiteler olarak belirlenmiştir. İkinci adımda etkinlik değerlerine tobit regresyon analizi uygulanmış ve 2006-2010 yılları arasında üniversitelerin etkinliğini kadın öğrenci sayısının pozitif yönde, erkek öğrenci sayısının ve fakülte sayısının ise negatif yönde etkilediği gösterilmiştir.

Arık ve Seyhan (2016) çalışmasında, 2016 yılına kadar dünyada ilk 500'e giren Türk üniversitelerini CCR ve BCC modeli etkinlik değerlerine göre sıralamış ve her iki model sonucuna göre Boğaziçi Üniversitesi, Gazi Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi ve Sabancı Üniversitesi etkin üniversiteler olarak bulunmuştur. Erkoç (2016) çalışmasında Türkiye'deki kamu üniversitelerinin etkinliğinin iyi olmadığını, (2005-2010) düzenli herhangi bir etkinlik iyileşmesi olmamasına rağmen (2008-2009) akademik yılı itibarıyla az da olsa bir düzelme olduğunu tespit etmiştir. Etkinlik skorlarına tobit regresyonu uyguladığında tam zamanlı akademik personel oranı ve tıp fakültesine sahip olmanın etkinlik performansını etkilediğini saptamıştır.

Bu çalışmada, yapılan analizler sonucunda 43 devlet üniversitesinden 10'unun 2014-2015 yılları arasında etkin olduğu belirlenmiştir. BCC modeli süper etkinlik değerlerine göre Gebze Teknik Üniversitesi, Anadolu Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi, Marmara Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi, Gazi Üniversitesi, Ankara Üniversitesi ve Ege Üniversitesi etkin üniversiteler olmuştur. Cumhuriyet Üniversitesi ise, en düşük etkinlik değerine sahiptir. Bulunan sonuçlar daha önce yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca yapılan tüm çalışmalarda olduğu gibi bu çalışmada da devlet üniversitelerinin performanslarının hala yetersiz olduğu görülmektedir.

Devlet üniversitelerinde etkinlik ortalamasının düşük olması üniversiteleri daha etkin hale getirmek için hangi faktörlerin etkinlik üzerinde önemi bulunduğunun belirlenmesine ihtiyaç olduğunu göstermiştir. Bu noktadan hareketle, uygulanan tobit regresyon ve beta regresyon analizi sonuçlarına göre, devlet üniversitelerinin performanslarını iyileştirebilmek için h-indeksi ve lisansüstü mezun sayısını arttırmaları gerektiği görülmüştür. Üniversite bünyesinde tıp fakültesi olması ise, etkinlik değerini düşürmektedir. Bu sonuç, Erkoç'un (2016) çalışması ile benzerlik göstermiştir. Ayrıca bu çalışmada bugüne kadar bu alanda yapılan çalışmalardan farklı olarak etkinliği etkileyen faktörleri belirlemek için 0 ile 1 arasında değer alan veriler için kullanılan beta regresyonunun kullanılacağı gösterilmiştir.

Times Higher Education ve Shanghai gibi uluslararası kuruluşlar, her yıl en başarılı üniversiteleri belirlemektedir. Bu sıralamalara göre ODTÜ, Boğaziçi Üniversitesi, İTÜ, Hacettepe Üniversitesi gibi devlet üniversiteleri en başarılı 400 üniversite arasındadır. Bu sonuç, sayıları az da olsa üniversitelerimizin başarısını göstermektedir. Gerek bu sonuç gerekse son yıllarda yükseköğretimde sağlanan nicel büyüme, Türkiye'deki devlet üniversiteleri açısından olumlu gelişmelerdir. Ancak bu çalışma ve önceki çalışmalarda elde edilen sonuçlar, üniversitelerimizde eğitim kalitesi ve araştırma performansı bakımından sorunlar olduğunu da göstermektedir. Bu araştırmanın sonuçlarından yola çıkarak, ileriki yapılacak araştırmalarda daha az eksik gözlem değeri içeren faktörler ile analiz yapılarak daha gerçeği yansıtan sonuçlara ulaşılması hedeflenmektedir. Ayrıca 2014-2017 yıllarına ait faktör değerleri kullanılarak yıllar bazında etkinlik karşılaştırmasının yapılmasının uygun olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Kaynakça

- Afonso, A. ve Santos, M. (2005). *Students and teachers: A DEA approach to the relative efficiency of Portuguese public universities*. New Economic Papers.
- Agasisti, T. (2011). Performances and spending efficiency in higher education: A European comparison through non-parametric approaches. *Education Economics*, 19(2), 199-224.
- Akal, Z. (2002). *İşletmelerde performans ölçüm ve denetimi çok yönlü performans göstergeleri*. Ankara: MPM Yayınları.
- Al, U. (2008). Bilimsel yayınların değerlendirilmesi: h-endeksi ve Türkiye'nin performansı. *Bilgi Dünyası*, 9(2), 263-285.
- Amemiya, T. (1984). Tobit models: A survey. *Journal of Econometrics*, 24(1), 3-61.
- Arik, N. ve Seyhan, B. (2016). Üniversite öğrencilerinin kariyer planlamasında teknoloji bilgisi ve gelecek beklentilerinin rolü. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergileri*, 5(7), 2218-2231.
- Aubyn, M. S., Garcia, F. ve Pais, J. (2009). *Study on the efficiency and effectiveness of public spending on tertiary education*. Economic Papers, European Commission.
- Avkırın, N. K. (2001). Investigating technical and scale efficiencies of Australian universities through data envelopment analysis. *Socio-Economic Planning Sciences*, 35(1), 57-80.
- Babacan, A., Kartal, M. ve Bircan, H. (2007). Cumhuriyet Üniversitesi'nin etkinliğinin kamu üniversiteleri ile karşılaştırılması: Bir VZA tekniği uygulaması. *CÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 8(2), 97-114.
- Bal, V. (2013). Vakıf üniversitelerinde veri zarflama analizi ile etkinlik belirlenmesi. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 1-14.
- Balyer, A. ve Gündüz, Y. (2011). Türk yükseköğretim yönetim sisteminde YÖK ile yaşanan paradigmatik dönüşüm: Vakıf üniversiteleri çelişkisi. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 31(1), 69-84.
- Banker, R. D., Charnes, A. ve Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management science*, 30(9), 1078-1092.
- Baysal, M. E. ve Toklu, B. (2001). Veri zarflama analizi ile bazı orta öğretim kurumlarının performanslarının değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(2), 203-220.
- Baysal, M. E., Alçılar, B., Çerçioğlu, H. ve Toklu, B. (2005). Türkiye'deki devlet üniversitelerinin 2004 yılı performanslarının veri zarflama analizi yöntemiyle belirlenip buna göre 2005 yılı bütçe tahsislerinin yapılması. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 67-73.
- Bektaş, B. (2007). *Türkiye'de faaliyet gösteren bankaların farklı yöntemlerle sınıflandırılması ve etkinliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Boussofiane, A., Robert, G. D. ve Emmanuel, T. (1991). Applied data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 52(1), 1-15.
- Bursalıoğlu, S. A. ve Selim, S. (2015). Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye'de Yükseköğretimde Etkinliği Belirleyen Faktörler. *Bilig*, 74, 45-70.
- Charnes, W., Cooper, E. ve Rhodoe, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operations Research*, 2, 429-444.
- Cribari-Neto, F. ve Lima, L. B. (2007). *A misspecification test for Beta regressions*. Technical report.
- Cuenca, J. S. (2011). Efficiency of state universities and colleges in the Philippines: A data envelopment analysis. *PIDS Discussion Paper Series*, 2011-2044.

- Çetinsaya, G. (2014). *Büyüme, kalite, uluslararasılaşma: Türkiye yükseköğretimi için bir yol haritası*. Ankara: Yükseköğretim Kurulu.
- Çınar, Y. (2013). Türkiye’de kamu üniversitelerinin eğitim-araştırma etkinlikleri ve etkinlik artışında stratejik önceliklerin rolü: Çok-aktiviteli VZA uygulaması. *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilimler Fakültesi Dergisi*, 68(2), 27-62.
- Depren, Ö. (2008). *Veri zarflama analizi ve bir uygulama* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Erkoç, T. E. (2016). Türkiye’de kamu üniversitelerinin etkinliğinin parametrik olmayan yöntem ile ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(3), 124-136.
- Espinheira, P. L., Ferrari, S. L. ve Cribari-Neto, F. (2008). On beta regression residuals. *Journal of Applied Statistics*, 35(4), 407-419.
- Eşme, İ. (2014, Ekim 14). Türk üniversitelerinin eğitim-öğretim ve araştırma performansları. *Aljazeera Turk*. <http://aljazeera.com.tr/gorus/turk-universitelerinin-egitim-ogretim-ve-arastirma-performanslari> adresinden erişildi.
- Ferrari, S. ve Cribari-Neto, F. (2004). Beta regression for modelling rates and proportions. *Journal of Applied Statistics*, 31(7), 799-815.
- Fethi, M. D., Jackson, P. M. ve Weyman-Jones, T. G. (2000). *Measuring the efficiency of European airlines: An application of DEA and tobit analysis*. University of Leicester, United Kingdom.
- Green, F. (1993). The impact of trade union membership on training in Britain. *Applied Economics*, 25(8), 1033-1043.
- Gujarati, D. N. (2004). *Basic econometrics* (4. bs.). The McGraw-Hill Companies.
- Gülcü, A., Çoşkun, A., Yeşilyurt, C., Çoşkun, S. ve Esener, T. (2004). Cumhuriyet Üniversitesi’nin Dış Hekimliği Fakültesi’nin veri zarflama analizi yöntemi ile göreceli etkinlik analizi. *C.U.İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 5(2), 87-104.
- Gülsevin, G. ve Türkan, A. H. (2015). Afyonkarahisar hastanelerinin etkinliklerinin veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 12(2), 1-8.
- Gürüz, K. (2001). *Dünyada ve Türkiye’de yükseköğretim (Tarihçe ve bugünkü sevk ve idare sistemleri)*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Hirsch, J. E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102(46), 16569-16572.
- Karacabey, A. A. (2001). Veri zarflama analizi. *Ankara Üniversitesi SBF GETA Tartışma Metinler*, 33, 1-12.
- Karlı, B. ve Bilgiç, A. (2007). Factors affecting meat and meat products consumption quantities in Şanlıurfa province. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(1), 127-136.
- Kempkes, G. ve Pohl, C. (2007). *The efficiency of German Universities – some evidence from non-parametric and parametric methods*. CESifo Venice Summer Institute, 18-19 July.
- Kempkes, G. ve Pohl, C. (2010). The efficiency of German Universities: Some evidence from non-parametric and parametric methods. *Applied Economics*, 42(16), 2063-2079.
- Kutlar, A. ve Babacan, A. (2008). Türkiye’deki kamu üniversitelerinde CCR etkinliği-ölçek etkinliği analizi: DEA tekniği uygulaması. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 148-172.
- Kutlar, A. ve Kartal, M. (2004). Cumhuriyet üniversitesinin verimlilik analizi: Fakülteler düzeyinde veri zarflama yöntemiyle bir uygulama. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(2), 49-79.
- Li, M. ve Ye, L. R. (1999). Information technology and firm performance: Linking with environmental, strategic and managerial contexts. *Information & Management*, 35(1), 43-51.

- Liu, W. B., Wongcha, A. ve Peng, K. C. (2012). Adopting super-efficiency and tobit model on analyzing the efficiency of teacher's colleges in Thailand. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 3(3), 176-188.
- McMillan, M. L. ve Datta, D. (1998). The relative efficiencies of Canadian universities: A DEA perspective. *Canadian Public Policy/Analyse de Politiques*, 24(4), 485-511.
- Mikusova, P. (2015). An application of DEA methodology in efficiency measurement of the Czech public universities. *Procedia Economics and Finance*, 25, 569-578.
- Norman, M. ve Stoker, B. (1991). *Data envelopment analysis: The assessment of performance*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Oruç, K. O. (2008). *Veri zarflama analizi ile bulanık ortamda etkinlik ölçümleri ve üniversitelerde bir uygulama* (Yayımlanmamış doktora tezi). SDÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Ospina, R., Cribari-Neto, F. ve Vasconcellos, K. L. (2006). Improved point and interval estimation for a beta regression model. *Computational Statistics & Data Analysis*, 51(2), 960-981.
- Özdemir, S. (1995). Eğitimde verimlilik ve toplam kalite yönetimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 3(3), 377-388.
- Özden, Ü. H. (2008). Veri zarflama analizi (VZA) ile Türkiye'deki vakıf üniversitelerinin etkinliğinin ölçülmesi. *Istanbul University Journal of the School of Business*, 37(2), 167-185.
- Özel, G. (2014). Efficiency analysis of state universities: A case of Turkey. *Hacettepe University Journal of Education*, 29(3), 124-136.
- Özel, G. (2015). Efficiency analysis of foundation universities in Turkey. *Education and Science*, 40(177), 31-41.
- Peker, Ö. (1994). Toplam kalite yönetiminin eğitim sistemine uygulanabilirliği. *Amme İdaresi Dergisi*, 2(27), 63-78.
- Prokopenko, J. (1998). *Verimlilik yönetimi*. Ankara: MPM Yayınları, No: 476.
- Sarıca, S. (2007). *Üniversitelerin performansa göre yönetimi için veri zarflama analizi tabanlı bir karar destek sisteminin tasarımı ve geliştirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Selim, S. ve Bursalıoğlu, S. A. (2015). Efficiency of higher education in Turkey: A bootstrapped two-stage DEA approach. *International Journal of Statistics and Applications*, 5(2), 56-67.
- Simas, A. B., Barreto-Souza, W. ve Rocha, A. V. (2010). Improved estimators for a general class of beta regression models. *Computational Statistics & Data Analysis*, 54(2), 348-366.
- Tarım, A. (2001). *Veri zarflama analizi: Matematiksel programlama tabanlı göreceli etkinlik ölçümü yaklaşımı* (1. bs.). Ankara: Sayıştay Yayınları.
- Tobin, J. (1958). Estimation of relationships for limited dependent variables. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 26(1), 24-36.
- Üçdoğruk, Ş., Akın, F. ve Emeç, H. (2001). Türkiye hanehalkı eğlence kültür harcamalarında tobit modelin kullanımı. *İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(3), 1-13.
- Vassiloglou, M. ve Giokas, D. (1990). A study of the relative efficiency of bank branches: An application of data envelopment analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 41(7), 591-597.
- Yükçü, S. ve Atağan, G. (2009). Etkinlik, etkililik ve verimlilik kavramlarının yarattığı karışıklık. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(4), 1-13.